



国际信息工程先进技术译丛



移动电视：DVB-H、DMB、 3G系统和富媒体应用

**Mobile TV: DVB-H、DMB、
3G Systems and
Rich Media Applications**

(印度) Amitabh Kumar 著
刘荣科 孔亚萍 崔竞飞 译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



国际信息工程先进技术译丛

移动电视：DVB-H、DMB、 3G 系统和富媒体应用

(印度) Amitabh Kumar 著

刘荣科 孔亚萍 崔竞飞 译



机械工业出版社

本书对移动电视技术作了一个全面的介绍,明确地指出技术框架下能够提供的服务,并对比了各种类型服务之间的差异。全书深入浅出,尽可能地从系统层面分析问题,回避复杂的技术细节,同时提供了大量的图表,方便读者的理解。

本书可作为从事数字移动电视技术相关行业的科研人员和工程技术人员的参考书。

Translation from the English language edition:

Mobile TV: DVB-H, DMB, 3G Systems and Rich Media Applications

By Amitabh Kumar

Copyright ©2007, Elsevier Inc. All Rights Reserved.

本书原版由 Elsevier 公司出版,并授权翻译出版,版权所有,侵权必究。

本书中文简体翻译出版授权机械工业出版社独家出版,并限定在中国大陆地区销售,未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

本书版权登记号:图字 01-2007-5528

图书在版编目(CIP)数据

移动电视: DVB-H、DMB、3G 系统和富媒体应用/(印度)库马(Kumar, A.)著;刘荣科,孔亚萍,崔竞飞译. —北京:机械工业出版社, 2009. 1

(国际信息工程先进技术译丛)

ISBN 978-7-111-25141-5

I. 移… II. ①库…②刘…③孔…④崔… III. 移动式—电视—技术 IV. TN949.299

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 143544 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:朱林 责任校对:姜婷

封面设计:马精明 责任印制:洪汉军

北京铭成印刷有限公司印刷

2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm · 23.25 印张·450 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-25141-5

0001—3000 册

定价:50.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379178 88379045

封面防伪标均为盗版

译者序

从2003年开始,随着移动数据服务的普及、手机性能的提高以及数字电视技术和网络的迅速发展,美国、日本等世界各国的主要运营商纷纷推出了移动电视(俗称手机电视)服务,引起了人们的广泛关注。在我国,2006年3月以来,中国移动公司和中国联通公司也相继推出了移动电视服务,移动电视服务离人们的距离越来越近。2006年10月,国家广播电影电视总局正式颁布了自主研发的移动多媒体广播行业标准,也就是通常所说的移动电视标准,2007年完成了从发射到接收的全部设备的产业化,2008年进入到组网试验阶段。如今,移动运营商们不仅把移动电视服务视为移动数据服务新的增长点,而且将其视为3G网络的主打服务。

当前,尽管移动电视服务的发展还面临许多困难,但是从长远来看,随着移动通信网络带宽的加大、服务资费水平的下降,具有视频功能手机的日益普及,移动电视服务将会获得快速发展,并形成相当大的市场规模。IMS Research的一项报告显示,到2010年,全世界将有1.2亿用户收看手机直播电视节目,而亚洲将成为移动电视服务最为普及的地区,其次是美国、欧洲以及中东和非洲。

本书由印度科学家 Amitabh Kumar 结合自己在通信、网络和广播领域30多年丰富的工作经历和对移动电视领域的独到见解编著而成。本书不仅全面介绍了移动电视,而且深入地剖析了移动多媒体中的关键技术。作者深入浅出地介绍了从移动电视中的基础理论、典型系统、关键技术到移动电视的服务,内容覆盖了传送多媒体必需的技术,例如高效压缩技术,3GPP和3GPP2制定的协议,广播容量和移动网络等技术,传输网要求的频谱、芯片组、软件和手机等,以及传输平台和媒体内容安全性加密等技术。书中采用大量丰富的实例和形象的图表给读者展示了全球移动多媒体领域的全貌和实现技术,便于读者阅读和理解。

全书由刘荣科、孔亚萍和崔竞飞翻译与整理,参与翻译的还有:王岩、李洋、于澎、王健蓉、赵洪博、鲍陌等。由于移动电视涉及多媒体处理、无线通信、信息安全、集成电路设计等多方面的知识,且译者水平有限,加之时间仓促,另外有一些新的专业术语尚无统一的标准译法,错误和不妥之处在所难免,望广大读者及同行专家批评指正。

译者

译者:刘荣科、孔亚萍、崔竞飞、王岩、李洋、于澎、王健蓉、赵洪博、鲍陌等

出版:人民邮电出版社

献 告 辞

谨以此书献给我的父亲。

寻找一个思想，并且让这个思想陪伴我们一生——想着它，梦着它，靠着它。让你的大脑、肌肉、神经甚至你身体的每个部分，不要有其他任何杂念，完完全全充盈着这个思想。

——Swami Vivekananda^①

参 考 书 目

① 1863~1902，印度近代哲学家，社会活动家，印度教改革家。又译斯哇密·维韦卡南达。原名纳兰德拉那特·达泰，法号辨喜。——译者注

序

我们生活在一个充满科技与新发明的时代。新的技术、产品和服务不断地被开发并融入现实生活中去验证。凡是那些有想象力、实用价值而且价格适宜的产品很快就获得了认可，取得了成功，相反其他产品可能中途就夭折了。极少有产品可以超越成功风靡全球。

在过去的50年里，我们见证了一些成功的产品，它们都有着共同的特点。随身听、移动电话、任天堂游戏机、iPod还有互联网都是这样的产品，能够通过测试、广泛应用、服务大众。不难辨认出每个成功产品的特点——它们都是移动的或与移动相关的。如果将这些成功的特点都集中于一个商品上，那又该是什么样的呢？

其他已经成功的产业多半也属于广播和媒体领域。好莱坞及其电影产业吸引了各个年龄段、各个阶层的观众的眼球。引入Humble广播时，电台广播也取得了相当辉煌的成绩，它深入到了世界各地的每个角落。视频广播同样如此，不过需要花段时间去等待普通家用电视的突破和新移动产品的产生。掌上设备的出现很明确地说明了脱离办公室个人计算机的固定环境的技术需求，就像Wi-Fi脱离固定网络的有线传输技术一样。数码相机释放了我们的创造力，得到了广泛的认可。Skype让你不受时间限制随意聊天，iPod让你无限地听歌赏图，它们都取得了成功。多媒体移动电话，应所有要求的实现，呼之欲出。现在就是要讨论这样一种设备，它集合了所有产品和技术的成功元素，而这些成功的元素都分别已经在过去的50年中被各自对应的产品独立验证了。

这些成功产品的共同特点是迎合了我们所共同认可的个性化需求。这些特点和现在所倡导的个性化有关，自由、移动、连接、尽情享乐。随时提供所需信息，随时聊天听歌，与朋友和社团分享更有创新性的创造。

多媒体移动电话汲取了这些成功产品的精华。这个过程当然离不开很多科技的帮助与指导。蜂窝移动技术依靠最基本的服务——移动通话取得了巨大成功；拥有20多亿的用户足以证明它的成功。3G技术让我们享受随身听、iPod或者是Gameboy，不过这些还不能在新网络中使用。3G让网络畅行，也和网络一起，提供即时消息、聊天、内容共享的P2P、可无尽的对话的Skype。广播技术曾经让我们可以在家里享受电视节目，现在已经发展到可以在移动设备上观看同样的节目。手持数字视频广播(DVB-H)和数字多媒体广播(DMB)都是这些产品的衍生。Wi-Fi和WiMAX技术成为了一个新的热点，它可以在蜂窝网络不兼容时保

持连接。蓝牙技术结束了有线时代，我们可以更尽情享受移动世界。结合定位和导航，多媒体的用途被就加倍地扩大，可以作为私人的移动工具，能够随时处理办公事务和邮件，以及查看修改文档，让生活更加轻松。

任何产品最后的弱点就是价格。采用单芯片技术，部分手机零售价可能低于 10 美元，这确实创造了一个奇迹。随着诸如 DVB-H 标准中多媒体手机开始选用芯片组技术，我们也正在经历着从渴望到实际购买的过程。

本书为大家提供了一个全面而且深入了解移动电视和多媒体应用的平台。

前言

本书专门介绍了21世纪出现的具有广泛应用的移动电视。当前全世界已有超过20亿部手机投入使用。移动网络上提供的服务范围极其广泛,从简单的语音呼叫到复杂的多媒体应用、娱乐、内容共享以及移动办公。移动电视,这个加入移动服务的最新成员,正作为一个朝阳技术蓬勃发展,预计到2011年至少有潜在2亿用户。工业发展是空前快速的,每个移动设备的平均寿命都不足两年。像中国、印度等国家,每个月几乎会增加500万用户。毋庸置疑,这个产业影响了所有人。

关于本书

尽管移动电视的数目在不久的将来会以指数的速度增长,但是在这个主题上,简明的信息仍旧很分散。最近许多技术从试验中不断涌现出来,但是这些服务的基础已经很稳固了。目前不到一个星期,就会有不止一个新的移动电视商品问世。服务的标准反映了国际电信联盟(ITU)、欧洲电信标准学会(ETSI)和3G合作论坛的建议状态。技术实现的进展很快而且是多方面的——以技术自身的形式以及其他的多种形式:如适用于移动电视的手机、芯片组、应用软件、操作系统、谱段、传输技术甚至内容制作。

本书全面地介绍了技术框架,明确指出在该技术框架下能够提供的服务,并对比了各种类型服务之间的差异:比如基于3G的移动电视服务(如MobiTV、Cingular)和韩国的DMB服务或者日本的1-Seg ISDB-T。在一部手机上能否提供所有这些服务吗?什么类型的服务可以用于移动网络?哪些技术可用于网络上的数字版权管理?将使用什么谱段?对此有何限制?能提供什么样的质量?

崭新的移动多媒体是数字多媒体的延续,通过电缆和卫星、直接入户广播(DTH)和数字用户线(DSL)平台传输,采用了先进的压缩和广播技术。移动带来了显著的变化,屏幕更小,信息传输率更低,却要求在具有挑战性的环境中使用,如移动设备或者可变信号强度的情况下。幸运的是,多媒体传输技术在苛刻的环境中仍表现完美,很快就得到了商业应用。本书搜集整理了视频、音频、数据和网络等技术,这些技术让移动电视成为可能,同时还给出了对移动电视未来发展的总体看法,如界面、服务和应用。

移动电视的发展给所有人都带来了挑战。现在的用户手持设备功能强大,不仅仅可以打电话和播放音乐。用户们是否准备好使用这些服务?运营商们可正在积极启动更多的服务?内容供应商们准备好了吗?这些内容安全吗?在这样的网

络上会有什么样的广告?对于运营商、服务供应商还有消费者们而言,怎样选择技术呢?制定政策的权威们准备好适合移动电视运行的环境了吗?这些服务可以用什么频段呢?基于每种技术的服务有什么样的限制吗?

本书以移动网络的基本理论为基础来阐述这些问题。首先,介绍了数字多媒体的基础,接着是移动多媒体,帮助理解新环境下移动网络的设计理念。其次介绍了世界范围内的移动网络以及移动电视技术。在很多国家移动电视的新服务中,基于 DVB-H、3G 和 DMB 等不同技术,都取得了试验的成功,随之也应用在很多网络中。本书详细讨论了每种移动电视技术,每一章着重一种服务。具体技术的章节,详尽地阐述了服务的每个方面,从标准延伸到协议和容量。在过去已经证明了网络和漫游的互操作是非常重要的,而在未来,这点将更加明显。本书研究了移动电视和多媒体网络之间的互操作。移动电视的首次推出与可提供的频段资源紧密关联。基于这些因素,本书将讨论移动电视服务的范围以及在各个国家首次推出的方式。

移动电视涉及了很多新产业,移动设备的操作系统、应用软件、芯片组以及手机本身都在飞速发展。书中讨论了用于多媒体电话和移动电视的芯片组,以及复杂片上应用系统技术的发展情况。本书还探讨了移动设备中的软件和操作系统,它们使得高级的应用成为可能。也简单地讨论了利用中间件和交互式应用实现软件增强的可能性。

在蜂窝移动通信产业中,手机是最显著的一个方面。移动服务的持续发展,已经衍生出一系列的辅助服务,比如 FM 收音机、多媒体下载、图像和视频捕捉、彩信、视频流、各种演讲和视频点播的服务。这些都与移动通信的用户界面有关。用户逐渐开始使用记忆棒、蓝牙设备和许多其他功能复杂的附件和应用。随着蜂窝网络的发展,产生了很多标准,也给手机业带来了更大的挑战,这就需要生产出一种手机,既可以在大部分的网络上使用,又能在各种技术上漫游,还可以对多重格式的内容操作自如。本书不仅讨论了新一代的移动设备,还讨论了驱动这些设备的技术问题。

当移动电视可以播送现场电视节目时,新内容就要求同时适应于小屏幕观看,而这会成为移动电视服务使用和发展的关键。移动的环境需要特别的设计才能吸引眼球。移动电视的节目内容,已经是一门很特殊的商业了,而且在今后也会如此。跟内容本身一样,内容发布平台同样重要。移动电视为互动服务如同同步广告、音乐和录像的销售等提供了更多的机会,也提供了强大的移动商业平台。本书也重点介绍了移动电视的广播平台。

只有传输的节目内容是安全的,移动网络才能使用,而且许可持有者有权处理传输后的内容。这也就意味着要使用加密或数字版权管理。本书中也对移动传输中的安全性问题予以了介绍。如果考虑手机的漫游和批量生产的话,那么交互

操作的问题则是至关重要的。移动电视服务的方案可以从某些国家的具体实施方案中汲取一定的经验,这方面的资料是很丰富的。

最后,本书还着重介绍了移动电视和多媒体的应用,而省略了3G UMTS、CDMA网络、压缩、传输、广播等技术细节,这方面的内容很容易在文献中获得。

致读者

本书致力于为大家展现一个移动电视和多媒体应用于移动网络的缤纷世界,为大家解惑,进一步探讨在移动电视服务中用到的技术、处理过程和规模。本书尽管是科技方面的,但是没有包含网络设计的公式或者数学计算公式。它面向所有广播和移动业相关的人士,比如专家、工程师、负责人,也适用于学生和学术团体。移动行业与每个人都有直接或间接的联系,还需要做很多工作来进一步拓展网络性能。本书致力于帮助所有与移动网络和多媒体有关的人员,帮助他们全面了解这个领域的情况,帮助他们成为发展洪流中的一分子。本书详尽地介绍了通信、广播和多媒体技术,帮助用户、内容供应商、运营商以及那些正在规划服务的人,全方位理解这一全新的媒体。理解基础技术和该领域的相关发展将为进入复杂的移动电视世界奠定了很好的基础,而且对今后的成功至关重要。

本书使用方法

本书按内容分为4个大部分。

第1部分概述了支持移动电视和多媒体服务的技术和网络。包括了第1~5章,涵盖对数字多媒体的介绍(第2章),流媒体和移动多媒体的介绍(第3章),蜂窝移动网络的介绍(第4章),移动电视技术的综述(第5章)。

第2部分包括第6~10章,详细阐述了移动电视技术,分别包括3G、DVB-H和DMB技术、交互式操作和频段等。

第3部分包括第11~13章,深入研究了接收设备及其相关的技术,分别介绍了用于移动电视服务的芯片组、软件和手机。

第4部分包括第14~18章,介绍了移动多媒体网络的内容和服务,分别涉及了全球服务、移动电视广播内容、交互式操作、安全性和未来的移动电视服务。

这4个部分相互独立,可以任意顺序阅读,用作当前使用的技术或网络的参考书。然而,移动电视和多媒体有它们自己的文件形式、编码技术和内容传输机制,所以如果时间允许的话,按顺序阅读本书会更好。读者可能在某些章节中会发现内容的重复,但这是用相对独立的形式,不过多引用其他章节阐释一个问题所必需的。

以下简单地描述了各章的内容:

第2章介绍了数字多媒体,特别强调了移动应用中的显示分辨率、文件格式

以及音视频压缩技术(MPEG-4、H. 264、AMR、AAC+)。

第3章介绍了流媒体技术和移动多媒体,包括3GPP和3GPP2为移动网络应用而制定的标准的文件格式、协议和音视频编码。还简单提及了移动环境中的图形和动画。

第4章介绍了全球蜂窝移动网络以及这些网络的容量。

第5章介绍了用于移动电视和多媒体广播应用的技术。阐述了所提供的服务框架以及单播和多播网络的运营,简单涉及了所有移动电视和多媒体技术,包括3G、DVB-H、DMB、MediaFLO、1-Seg ISDB-T和WiMAX。

第6章介绍了基于3G蜂窝网络技术的移动电视。讨论了基于3G网络的服务协议,如视频流、视频呼叫和媒体下载。还讨论了3G-UMTS网络和3G-CDMA网络,如CDMA2000和1xEV-DO。最后讨论了广播和多播服务。

第7章介绍了基于DVB-H技术的移动电视。按功能单元,分别讨论了DVB-H系统、DVB-H中的IP数据广播、IP封装和DVB-H传输网络。还讨论了DVB-H的实施情况(广播与移动服务整合(CBMS)和开放移动联盟——广播(OMA-BCAST))以及具有SFN和MFN的DVB-H网络实现。

第8章介绍了DMB技术,包括S-DMB和T-DMB。详细讨论了韩国DAB和DMB服务的技术演进。

第9章介绍了基于3GPP结构的多媒体网络中的漫游和交互式操作。举例讨论了多媒体服务的交互,比如3G-324M呼叫和分组交换流服务。

第10章讨论了移动电视和多媒体服务所需要的谱段以及如何满足这些需求。讨论了3G-UMTS、DVB-T、DVB-H和数字音频广播等各种服务的全球频谱分配,以及正在涌现的WiMAX网络。

第11章着力讨论了移动电视和多媒体电话的芯片组。涵盖芯片组及其参考设计,尤其是针对Eureka-147 DAB、DVB-H、DMB和基于3G的多媒体电话的芯片组。

第12章讨论了用于移动电话的操作系统和软件。举例讨论了操作系统、中间件和应用软件。还简单讨论了Symbian、Linux、Windows Mobile、BREW和Palm OS等操作系统。

第13章着力讨论了可用于移动电视和多媒体的手机。对移动电话架构、视频的处理以及通过多媒体处理器的视频都做了讨论。还结合手机实用的例子讨论了多媒体的移动电话的功能需求。

第14章综述了全球各种网络提供的移动电视服务。讨论了驱动实施的各种多媒体服务的收益要素。

第15章介绍了移动电视网络的内容。深入介绍了移动电视的内容、交互式服务和移动内容的传输平台。

第16章介绍了移动电视和多媒体网络的交互式操作。讨论了移动电视可以交互式操作的特点、交互式操作的工具以及交互式端到端应用的例子。

第17章专门研究了移动电视和多媒体服务内容上的安全性问题。举例讨论了条件接收系统和数字版权管理等内容。

第18章深入思考了移动电视和多媒体服务的未来。描绘了未来发展的趋势，指出了移动电视和多媒体产业面临的机遇和挑战。

致谢

我衷心地感谢 Focal 出版社的高级主编 Angelina Ward，他为本书的组织和出版提供了极具参考价值的指导。我也要衷心感谢副主编 Doug Shults、项目经理 González de Mendoza 以及所有工作人员在编写和出版过程中的指导与建议。我还要衷心感谢我的女儿 Aarti Kumar 在许多方面给予的大力帮助。

由于本书的特点，必然涉及到大量第三方产品和服务，在此一并致以深深的谢意。

目 录

译者序

序

前言

第1部分 技术综述	1
第1章 移动电视简介	1
1.1 移动电视：一个新的实体	2
1.2 什么是移动电视？	2
1.3 移动电视和普通地面或者卫星电视有何区别？	3
1.4 移动电视还有什么其他不同之处？	4
1.5 移动电视标准	4
1.6 传输移动电视的资源	5
1.7 移动电视团体	5
1.8 移动电视新的增长领域	6
1.9 移动电视的确那么重要吗？	6
第2章 数字多媒体介绍	8
2.1 引言	8
2.2 图像	9
2.2.1 图像大小	10
2.2.2 图像质量	11
2.2.3 图像压缩和格式	12
2.3 视频	14
2.3.1 视频信号	14
2.3.2 视频的产生：扫描	15
2.4 电视传输标准	18
2.4.1 模拟视频	18
2.4.2 PAL 标准	18
2.5 模拟信号格式	19
2.5.1 复合信号	19
2.5.2 S-Video	19
2.6 数字视频格式	19

2.6.1	复合视频信号的采样	19
2.6.2	分量视频信号采样——数字分量视频	20
2.6.3	彩色视频——数字格式	20
2.6.4	小屏幕设备的隔行扫描与逐行扫描	21
2.6.5	数字分量视频的行传输标准	21
2.7	视频码率的减少	22
2.7.1	缩放	22
2.7.2	视频压缩	23
2.8	MPEG 压缩	25
2.8.1	运动预测和时域压缩	26
2.8.2	运动矢量和运动估计	27
2.9	压缩标准	27
2.9.1	MPEG-1	27
2.9.2	MPEG-2	27
2.9.3	MPEG-2 传输帧	27
2.9.4	MPEG-4 压缩格式	28
2.10	H. 264/AVC(MPEG-4 第 10 部分)	31
2.10.1	H. 264/AVC 编码过程	32
2.10.2	H. 264/AVC 视频类	33
2.11	视频文件格式	33
2.11.1	Windows AVI 格式(.avi)	34
2.11.2	Windows Media 格式(.wmv)	34
2.11.3	MPEG 格式(.mpg)	34
2.11.4	QuickTime 格式(.mov)	34
2.11.5	RealMedia 格式(.rm)	34
2.12	音频编码	35
2.12.1	音频采样基础	35
2.12.2	PCM 编码标准	36
2.13	音频压缩	36
2.13.1	音频压缩和编码规则	37
2.13.2	MPEG 压缩	37
2.13.3	高级音频编码(MPEG-2 第 7 部分)	38
2.13.4	MPEG-4 的音频编码	38
2.13.5	MPEG-4 的高效 AAC V2	40
2.13.6	有知识产权的音频编解码器	40

2.14 小结和文件格式	41
第3章 流媒体和移动多媒体介绍	43
3.1 什么是移动多媒体?	43
3.2 流媒体	44
3.2.1 流媒体的网络架构	44
3.2.2 捕捉和编码过程	45
3.2.3 文件的流式转换	45
3.2.4 流服务	45
3.2.5 流服务和带宽管理	46
3.3 流媒体播放器和服务器	48
3.3.1 微软的 Windows Media 格式	48
3.3.2 苹果的 QuickTime	50
3.4 富媒体——同步多媒体集成语言	50
3.5 移动多媒体	53
3.5.1 移动多媒体和无线世界	54
3.5.2 移动多媒体的组成	54
3.5.3 移动网络的多媒体标准	56
3.6 3G 网络的信息传输	57
3.7 移动多媒体文件格式	57
3.7.1 3GPP 指定文件格式和编码器规范	58
3.7.2 3GPP 版本	58
3.8 3GPP 和 3GPP2 文件格式	62
3.9 3GPP 和 3GPP2 内容的创建和传输	62
3.10 富媒体和 3GPP	63
3.11 3GPP 中的消息应用	64
3.12 基于 3GPP 内容的移动网络实例	65
3.13 “广播模式”移动电视网络的多媒体格式	65
3.14 移动环境中的图形和动画	65
3.14.1 图形	66
3.14.2 移动可缩放矢量图形	66
3.14.3 动画和应用软件	67
3.14.4 Macromedia Flash Lite	67
3.14.5 Java 移动版	68
3.14.6 手机浏览器	68
3.15 应用标准和开放移动联盟	68

3.16 移动多媒体文件格式	69
第4章 蜂窝移动通信网络介绍	70
4.1 引言	70
4.2 蜂窝移动服务简史	71
4.2.1 第一代模拟蜂窝系统	71
4.2.2 第二代蜂窝移动通信系统	72
4.2.3 GSM 技术	73
4.2.4 世界范围的移动网络	74
4.3 2.5G 技术: GPRS	74
4.4 EDGE 网络	75
4.5 CDMA 技术	76
4.5.1 2G 技术——CDMAOne	76
4.5.2 2.5G 和 3G CDMA 服务: CDMA2000	77
4.6 移动网中的数据处理和多媒体应用	77
4.6.1 GSM 网络的数据传输能力	77
4.6.2 SMS	78
4.6.3 电路交换数据或传真	78
4.6.4 无线接入协议	79
4.7 3G 网络和数据传输	81
4.8 移动网络——几个典型国家的例子	83
4.8.1 美国	83
4.8.2 印度	84
4.8.3 韩国	85
4.8.4 日本	86
4.9 3G 网络	87
第5章 移动电视技术综述	88
5.1 移动电视为什么要使用新技术?	88
5.1.1 移动屏幕的电视转码	89
5.1.2 手机电池的寿命	89
5.1.3 移动与固定环境	89
5.2 移动电视服务需要什么?	90
5.3 蜂窝网络移动电视服务	90
5.4 数字电视广播网	91
5.5 数字音频广播和数字多媒体广播	92
5.6 基于数字多媒体广播地面技术的移动电视广播	92

5.7	移动电视的广播和单播技术	93
5.8	广播移动电视及交互性	94
5.9	技术纵览	94
5.9.1	基于 3G 平台的移动电视服务	95
5.9.2	基于地面广播网的移动电视	96
5.9.3	基于卫星广播的移动电视服务	97
5.9.4	基于 WiMAX 和 WiBro 等其他技术的移动电视	97
5.10	基于 3G 平台的移动电视	98
5.10.1	MobiTV	98
5.10.2	更多 3G 移动电话服务和网络的例子	99
5.10.3	有特定移动电视频道的广播公司	99
5.10.4	移动电视的 3G + 网络	100
5.10.5	基于 3G HSDPA 技术的移动电视	101
5.10.6	基于 MBMS 的移动电视	102
5.10.7	TDtv 移动电视服务	102
5.11	基于地面传输的移动电视服务	103
5.11.1	地面电视技术概况	103
5.11.2	DVB-T: 数字电视地面广播	103
5.11.3	地面广播的 ATSC 标准	105
5.11.4	DVB-T 的移动应用	106
5.12	移动电视地面广播技术	106
5.13	DVB-H 服务综述	107
5.14	基于 DMB 技术的移动电视	108
5.14.1	数字音频广播服务	108
5.14.2	DMB 服务	111
5.14.3	韩国的 T-DMB 服务	111
5.14.4	基于卫星的 DMB 服务	112
5.14.5	韩国 S-DMB 数字多媒体广播系统	112
5.14.6	欧洲 S-DMB	113
5.14.7	印度 DMB	114
5.14.8	美国 DMB	114
5.14.9	基于 DMB 技术的中国移动电视服务	114
5.15	MediaFLO 移动电视服务	115
5.15.1	MediaFLO 的连通性	116
5.15.2	MediaFLO 服务中的基本技术	117